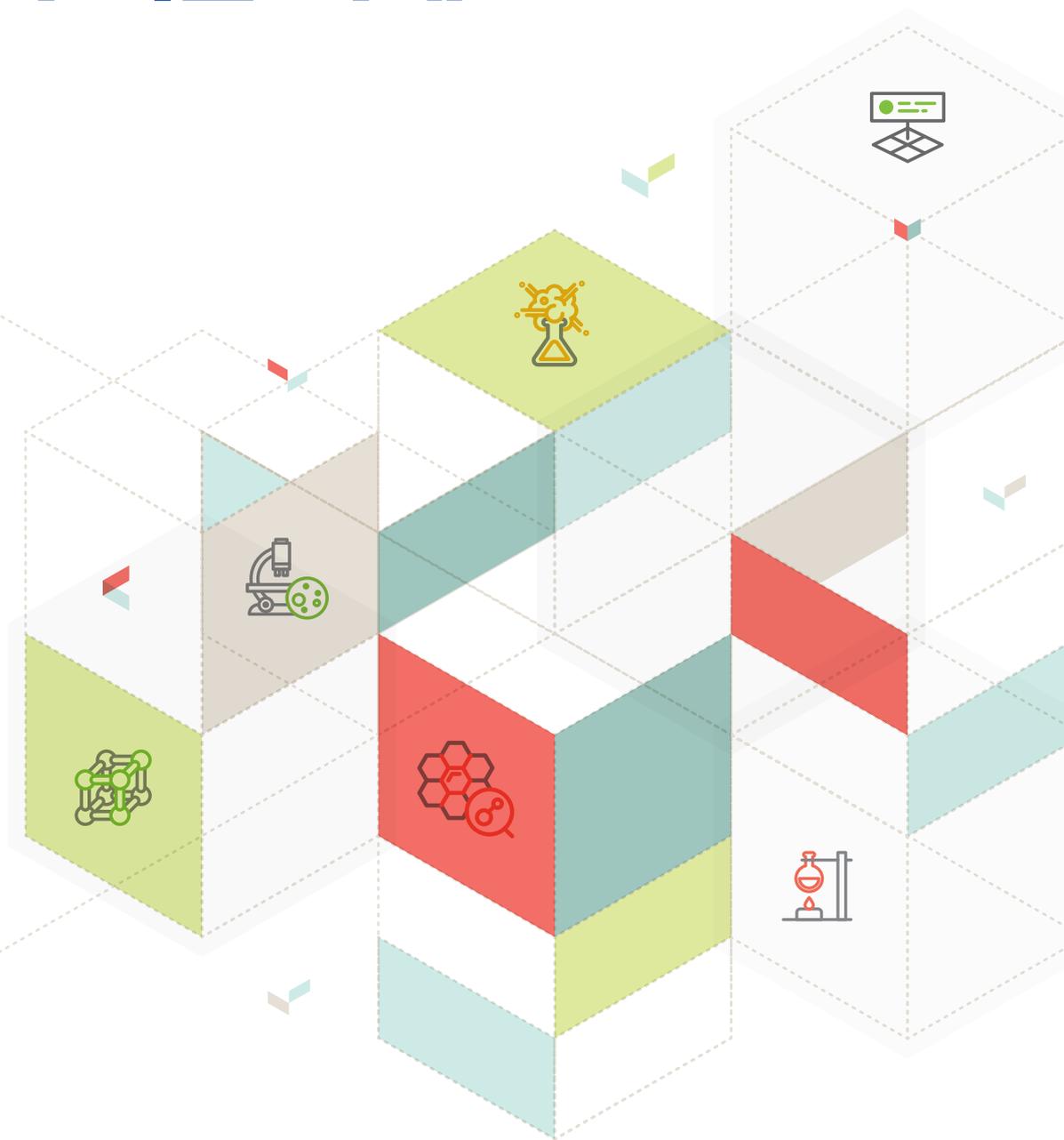


유해화학물질 취급시설

안전관리 우수사례 및 주요 부적합 사례



환경부



한국환경공단

CONTENTS

안전관리 우수사례 3

1 우수사례 (1) ... 4

2 우수사례 (2) ... 5

3 우수사례 (3) ... 6

4 우수사례 (4) ... 7

주요 부적합 사례 8

1 배관설비 ... 9

- ① 배관의 재질/강도 미흡 및 비파괴검사 미 실시 ... 9
- ② 배관의 내압시험 미 실시 ... 10

2 검지·경보설비 ... 11

- ① 검지 검출부 설치 개수 부족 ... 11

3 저장설비 ... 12

- ① 지반침하 대응조치 미 실시 ... 12
- ② 저장탱크와 건축물 벽(또는 저장탱크) 상호간 이격거리 미흡 ... 13
- ③ 적재하역장소 구조 및 용량 미흡 ... 14

4 환기설비 ... 15

- ① 환기설비 구조의 적정성/배기능력 부족 ... 15

5 비상전력설비 및 통신설비 ... 16

- ① 이상사태 발생 시 비상전력설비 및 통신설비 미 설치 ... 16

6 차량운송설비 ... 17

- ① 탱크 내부 칸막이 미 설치 부적합 ... 17

유해화학물질 취급시설

안전관리
우수사례

1. 우수사례 (1)

❖ 사업장 개요

- 업종 : 화학제조업 (#1)
- 장외영향평가 위험도 : 고위험
- 취급시설 현황 : 총 7개 (표준 56, 소량 15)
- 검사일정 : 2020. 11. 2.~11. 11. (8일간)

❖ 우수 사례

- 누출 방지 관련 조항인 내압 및 비파괴시험 적용 관련하여 아래 복합적인 방법으로 체계적으로 관리되고 있음
 - 대상 배관에 대해 내압 및 비파괴시험, 감지설비(가스누출감지기, 유량 및 압력계 등)와 연동된 인터록 시스템이 구축되어 실시간 누출 관리
 - 또한, 대상 배관에 관리 등급을 부여하고 부여된 등급에 따른 주기적인 두께측정을 실시/기록관리 하고 있음
 - 특히, 고압 운전 설비에 대해서는 위험기반검사(RBI, Risk-Based Inspection) 시스템으로 강화 관리됨



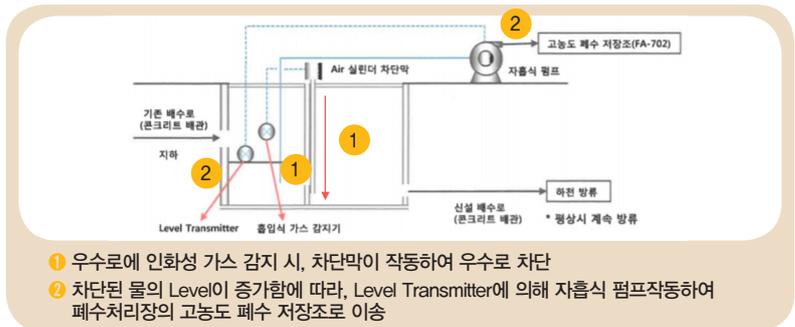
2. 우수사례 (2)

사업장 개요

- 업종 : 화학제조업 (#2)
- 장외영향평가 위험도 : 고위험
- 취급시설 현황 : 총 11개 (표준 7, 소량4)
- 검사 일정 : 2020. 11. 11.~11. 12. (2일간)

우수 사례

- 공장장 주관 월 2회 안전보건환경 회의 실시
 - 환경안전 Issue 및 개선 필요 사항에 대한 보고 및 공유
- 유해화학물질 누출 사고 대비 관련 우수로 차단막 설치
 - 우수 관로 말단에 인화성 물질 가스검지 시, 차단판이 작동하며, 차단판에 의해 고여있는 유해화학물질은 레벨 센서에 의해 자동으로 Pumping 되어 폐수처리장 비상집수조로 이송



3. 우수사례 (3)

❖ 사업장 개요

- 업종 : 화학제조업 (#3)
- 장외영향평가 위험도 : 고위험
- 취급시설 현황 : 총 11개 (표준 7, 소량4)
- 검사 일정 : 2020. 11. 11.~11. 12. (2일간)

❖ 우수 사례

- 세안시설(Eye Shower) 지지대 형광색 표식 실시
 - 세안시설이 설치된 지지대에 형광 표식, 확인이 용이토록 개선함



4. 우수사례 (4)

❖ 사업장 개요

- 업종 : 반도체 제조업
- 장외영향평가 위험도 : 고위험
- 취급시설 현황 : 총118개 (표준 57, 소량 61)
- 검사 일정 : 2020. 10. 12.~10. 23. (10일간)

❖ 우수 사례

- 화학물질 및 가스의 조기 누출 감지 시스템 구축
 - 감응테이프, 상부 Fume감지, Point 및 Line 누출 감시 센서를 활용하여 긴급배기장치를 활용하여 적정처리후 배출
- 화학물질 외부 유출방지 다중 방어 체계 구축
 - 1선 방어(건물 내 바닥Leak센서 설치), 2선 방어(건물 밖 유출방지 트렌치 설치), 3선 방어(우수로 실시간 감시)를 통해 유해화학물질 외부 유출방지 체계 구축



1선 방어 (건물 내)



2선 방어 (건물 밖)



3선 방어 (우수로)

유해화학물질 취급시설

주요 부적합 사례

1. 배관설비

1 배관의 재질/강도 미흡 및 비파괴검사 미실시



관련 규정(유해화학물질 제조·사용시설 설치 및 관리에 관한 고시 제5조)

배관 재질/강도

- 배관의 재료는 해당물질의 취급에 적합한 기계적 성질 및 화학적 성분을 가지는 것이어야 한다.
- 배관은 유해화학물질을 안전하게 취급할 수 있는 적절한 강도 및 두께를 가지고 있어야 한다.

배관 비파괴

- 설계압력이 0.2MPa를 초과하는 배관의 경우에는 용접 접합부 20%에 대하여 비파괴시험을 하여야 한다.

증빙 서류

- 배관명세서, 배관 구매내역서 또는 납품확인서, 배관재료 성적서
- 배관의 Mill Sheet, Corrosion table
- 배관 압력계산서 및 배관 두께 계산서
- 배관 및 개스킷 명세서, 개스킷 성적서, 비파괴검사 의뢰서 및 보고서

추가 안전관리방안*

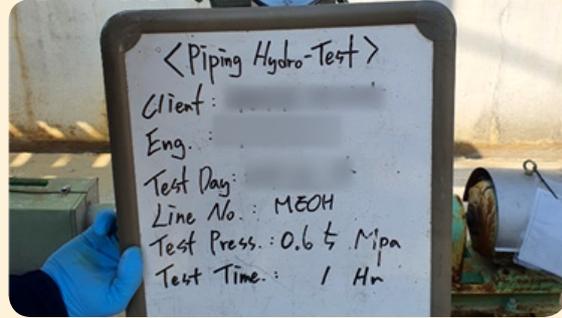
- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 배관으로서 내부 감시 시스템(압력계, 감지기 등)을 통한 인터록 체계 등 공정 운전 실시간 모니터링에 따른 안전관리 시스템을 구축한 경우
- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 배관으로서 주기적인 배관 두께측정, 경도측정, 열화상 점검, 기밀시험 등의 유효한 시험계획을 수립하고 수행 결과를 기록관리하는 경우
- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 배관으로서 위험도기반검사(RBI)등의 시스템을 구축하여 운영하는 경우
- 배관재질/강도의 경우, 2014년 12월 31일 이전에 착공한 배관으로서 다른 법령에 따라 실시한 검사결과 합격한 경우
- 배관 비파괴 경우, 2015년 1월 1일 이후부터 2017년 12월 21일 이전에 착공한 시설로서 화학물질관리법 제24조 제2항에 따라 실시한 검사결과서를 갖춘 경우

기타

- 비파괴 시험의 추가 안전관리방안의 경우, 2014년 12월 31일 이전에 착공한 배관으로서 사업장 자체 두께측정 계획(주기, 방법)을 수립하여야 하며, 최초 1회 수행결과 실적 있어야 인정함.

* 배관 비파괴, 배관 내압시험, 지반침하 등 기존시설에서 화관법 기준을 이행하기 위한 작업 시, 안전이 오히려 위협받을 수 있는 경우 대체 안전관리 방안

2 배관의 내압시험 미 실시



❖ 관련 규정(유해화학물질 제조·사용시설 설치 및 관리에 관한 고시 제5조)

- 설계압력이 0.2MPa 초과하는 배관에 대하여는 그 배관에 걸리는 최고사용압력(사용 상태에서 배관에 걸리는 최고 압력을 말한다.) 또는 설계압력의 1.2배 이상의 압력으로 내압시험(불연성의 액체 또는 기체를 이용하여 실시하는 시험을 포함한다.)을 실시하여 누출 그 밖의 이상이 없는 것으로 하여야 한다.

❖ 증빙 서류

- P&ID(내압시험 실시 구간 표시), 배관명세서, 펌프성적서
- 배관 수압시험 결과보고서, 수압시험 현장사진, 수압시험 테스트기록

❖ 추가 안전관리방안*

- 내압시험 대상인 배관의 일부분을 신규설치·보수 작업 등의 이유로 용접시 해당 배관의 용접부가 비파괴 시험(100% 방사선 투과, 100% 초음파 탐상)에 합격한 경우
- 내압시험을 위하여 구분된 구간과 구간을 연결하는 이음관으로서 그 관의 용접부가 방사선투과 시험에 합격한 경우
- 최고사용압력 1MPa 이하의 배관 중 이음매 없는 1인치 이하의 배관을 사용압력 이상으로 내압시험을 실시한 경우
- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 배관으로서 주기적인(검사항목, 시설의 규모 등을 고려하여 사업장 자체적으로 세운 관리계획의 주기를 의미한다.) 두께측정, 경도측정, 열화상 점검, 기밀시험 등의 시험실시 결과서를 하나 이상 갖춘 경우
- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 배관으로서, 공급차단 인터록 체계 등 공정운전 실시간 모니터링에 따른 안전 관리 시스템을 구축한 경우
- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 배관으로서, 다른 법령에 따라 실시한 검사 결과 합격한 경우

❖ 기타

- 사업장 자체 두께측정 계획(주기, 방법)을 수립하여야 하며, 최초 1회 수행결과 실적 있어야 인정함

* 배관 비파괴, 배관 내압시험, 지반침하 등 기존시설에서 화관법 기준을 이행하기 위한 작업 시, 안전이 오히려 위협받을 수 있는 경우 대체 안전관리 방안

2. 감지·경보설비

1. 감지 검출부 설치 개수 부족



❖ 관련 규정(유해화학물질 제조·사용시설 설치 및 관리에 관한 고시 제8조)

- 감지·경보설비의 검출부 설치장소 및 설치 개수는 다음 기준에 따른다.
 - 실내의 경우 바닥면 둘레 10m마다 1개이상,
건축물 밖의 경우에는 이들 설비군 바닥면 둘레 20m마다 1개 이상의 비율로 설치
 - 설비군의 바닥면 둘레 20m(실외) 마다 1개 이상의 비율로 계산한 수.
- 다만, 방류벽 안에 설치된 저장탱크의 경우에는 해당 저장탱크마다 1개 이상 설치

❖ 증빙 서류

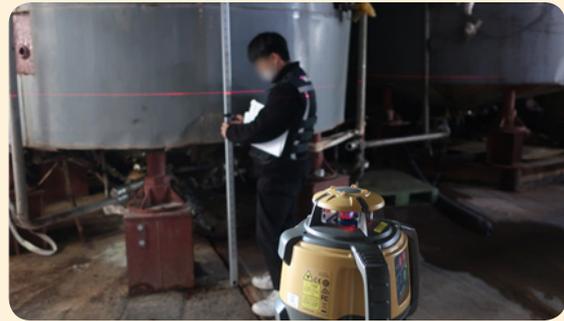
- 감지경보설비 설치 도면
- 가스검지경보장치의 경우, 검교정 성적서

❖ 기타

- 유해화학물질 취급시설의 감지·경보설비는 취급하는 모든 유해화학물질의 유출·누출을 감지할 수 있도록 설치되어야 함
- 모든 물질이 한 종류의 감지기로 감지 가능하다면 한 종류만 설치해도 가능하지만, 모든 물질을 감지할 수 없다면 해당 물질을 감지할 수 있는 종류의 감지기(독성·가연성 가스감지기, 누액감지기 등)를 추가로 설치해야함

3. 저장설비

1 지반침하 대응조치 미실시



❖ 관련 규정(유해화학물질 실외 저장시설 설치 및 관리에 관한 고시 제5조)

- 저장능력 5톤(인화성화학물질 또는 독성화학물질이 아닌 경우에는 10톤) 또는 500m³(인화성화학물질 또는 독성화학물질이 아닌 경우에는 1,000m³)이상의 저장설비와 그 기초는 지반침하로 그 설비에 유해한 영향을 끼치지 아니하도록 조치해야 하며, 그 조치 방법은 「산업표준화법」 제2조에 따른 한국산업표준 등 국내·외 공인 기준에 따른다.

❖ 증빙 서류

- 지반조사 보고서, 기초공사 최종감리보고서, 구조계산서
- 저장시설의 고정조치 관련 서류

❖ 추가 안전관리방안*

- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 저장설비로서 전문기관(기술사)의 지반조사 보고서나 기초공사 응력 계산서 등을 갖춘 경우
- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 저장설비로서 설비침하 및 기울기 등 주기적(검사항목, 시설의 규모 등을 고려하여 사업장 자체적으로 세운 관리계획의 주기를 의미한다)으로 시설물 및 지반 이상 유무를 확인하여 관리하는 경우
- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 저장설비로서 다른 법령에 따라 실시한 검사증, 합격증 등을 갖춘 경우 검사 결과 합격한 경우

❖ 기타

- 추가안전관리 방안 중 시설물 및 지반 이상 유무 확인 관리하는 경우, 사업장 자체 계획(주기, 방법)을 수립하여야 하며, 최초 1회 수행결과 실적 있어야 인정함

* 배관 비파괴, 배관 내압시험, 지반침하 등 기존시설에서 화관법 기준을 이행하기 위한 작업 시, 안전이 오히려 위협받을 수 있는 경우 대체 안전관리 방안

2 저장탱크와 건축물 벽(또는 저장탱크) 상호간 이격거리 미흡



❖ 관련 규정(유해화학물질 실내 저장시설 설치 및 관리에 관한 고시 제6조)

- 저장탱크와 건축물 벽과의 사이 및 저장탱크 상호간에는 0.5m이상의 간격을 유지하여야 한다.

❖ 증빙 서류

- 저장탱크 이격거리 도면
- 안전점검 대장

❖ 추가 안전관리방안*

- 설비의 정비 및 보수 시 작업자가 작업할 수 있는 충분한 공간이 확보된 경우
- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 실내 저장시설로서 부식·손상·노후화 여부점검 등의 안전점검(다만, 설비 또는 벽과 맞닿는 경우 제외)을 실시하고 기록관리하는 경우이거나 다른 법령에 따라 실시한 검사 결과 합격한 경우

* 배관 비파괴, 배관 내압시험, 지반침하 등 기존시설에서 화관법 기준을 이행하기 위한 작업 시, 안전이 오히려 위협받을 수 있는 경우 대체 안전관리 방안

3 적재하역장소 구조 및 용량 미흡



❖ 관련 규정(유해화학물질 실외 저장시설 설치 및 관리에 관한 고시 제13조)

- 액체상태 유해화학물질을 적재·하역하는 시설의 바닥둘레에는 유해화학물질이 외부로 흘러나가지 아니하도록 방지턱 등을 설치하여 한다.

❖ 증빙 서류

- 적재하역장소 도면 및 집수용량

❖ 세부기준

- 방지턱은 다음의 기준에 적합하게 설치한다.
 - 방지턱의 설치둘레 길이는 운송차량에 고정된 탱크의 길이 이상일 것
 - 방지턱의 설치둘레 폭은 차량 진입을 고려하여 차량의 폭 이상일 것
 - 방지턱의 높이는 15cm이상 또는 운송차량의 탱크용량의 1/4이상을 수용할 수 있는 높이 이상으로 할 것
- 트렌치 및 집수조는 다음의 기준에 적합하게 설치한다.
 - 트렌치의 설치둘레 길이는 운송차량에 고정된 탱크의 길이 이상일 것
 - 트렌치의 설치둘레 폭은 차량 진입을 고려하여 차량의 폭 이상일 것
 - 트렌치 및 집수조의 용량은 운송차량 탱크용량의 1/4이상을 수용할 수 있는 용량으로 할 것.

다만, 유해화학물질 차량 운송시설 설치 및 관리에 관한 고시 제5조 제5호에서 정하는 칸막이로 구획할 경우에는 방지턱, 트렌치 및 집수조의 용량은 칸막이로 구획된 용량중 가장 큰 부분용량의 1/4 이상으로 할 수 있다.

4. 환기설비

1 환기설비 구조의 적정성/배기능력 부족



❖ 관련 규정(유해화학물질 제조·사용시설 설치 및 관리에 관한 고시 제7조)

- 제조사용시설, 보관시설의 건축물에는 환기설비를 설치하여야 한다.

❖ 증빙 서류

- 환기설비 사양서, 환기구 및 급기구 설치 도면
- 배기시설 배출 능력

❖ 세부기준

- 유해화학물질 제조시설이 설치된 건축물에는 다음의 기준에 따라 환기설비를 설치한다. 다만, 공조설비 등이 설치되어 유효하게 배출이 되는 건축물이거나 건축물의 목적상 환기가 불가능한 구조의 건축물(냉장·동 시설, 양압을 유지하여야 하는 시설 또는 공정 상 밀폐되어야 하는 시설등을 말한다.)에는 환기설비를 설치하지 아니할 수 있다.

- 환기는 자연배기 등의 방식으로 할 것. 환기를 자연배기 방식으로 한 경우에는 급기구와 환기구의 높이를 달리 하는 방법 등에 의하여 환기가 유효하게 되도록 한다.
- 환기구는 지붕 위 또는 지상 2m 이상의 높이에 회전식 고정벤티레이터나 루프팬 방식의 설비 또는 이와 동등 이상의 환기능력을 갖는 설비로 설치한다. 다만, 인화성 물질이 아닌 경우에는 월팬을 설치할 수 있고, 인화성 물질인 경우에는 방폭성능을 갖춘 월팬을 설치할 수 있다.
- 급기구는 당해 급기구가 설치된 실의 바닥면적 150㎡마다 1개 이상으로 하고, 급기구의 크기는 800㎢ 이상으로 한다. 다만, 바닥면적이 150㎡ 미만인 경우에는 다음의 크기로 한다.

바닥 면적	급기구의 면적
60㎡ 미만	150㎢ 이상
60㎡ 이상 90㎡ 미만	300㎢ 이상
90㎡ 이상 120㎡ 미만	450㎢ 이상
120㎡ 이상 150㎡ 미만	600㎢ 이상

5. 비상전력 설비 및 통신설비

1 이상사태 발생 시 비상전력설비 및 통신설비 미설치



❖ 관련 규정(유해화학물질 제조·사용시설 설치 및 관리에 관한 고시 제9조)

- 이상 상태가 발생하는 것을 방지하고 이상사태 발생 시 그 확대를 방지하기 위하여 비상전력설비 및 통신설비를 설치하여야 한다.

❖ 증빙 서류

- 전력계통도
- 통신설비 비치도면

❖ 세부기준

- 반응·분리·정제·증류 등을 하는 제조·사용설비를 자동으로 제어하는 설비, 살수장치, 방화설비, 소화설비, 제조설비의 냉각수 펌프, 비상조명설비 그밖에 제조·사용시설의 안전확보에 필요한 시설에는 정전 등으로 인하여 그 설비의 기능이 상실되지 아니하도록 비상전력 설비를 설치하여야 함
- 긴급사태 발생한 경우 신속히 전파할 수 있도록 통신설비 설치
 - 정전 시 CCTV, 감지경보설비, 비상조명, 통신설비 등이 비상전력설비에 연결되어야 함
 - 통신설비 중 휴대용화성기(메가폰)은 아파트형 공장은 가능(1,500㎡이하)하나 개별 사업장은 비상전력설비에 연결되어 있어야 함

비상전력 설비 및 통신설비

6. 차량운송설비

1 탱크 내부 칸막이 미설치 부적합



❖ 관련 규정(유해화학물질 차량 운송 시설 설치 및 관리에 관한 고시 제5조)

- 탱크는 그 내부에 4,000리터 이하마다 3.2mm이상의 강철판 또는 이와 동등 이상의 강도·내열성 및 내식성이 있는 금속성의 것으로 칸막이를 설치하여야 한다.

❖ 증빙 서류

- 구조설비 명세표
- 칸막이 표기 도면

❖ 추가 안전관리방안

- 2014년 12월 31일 이전에 착공한 탱크로서 칸막이가 일부 설치되어 있거나, 긴급차단밸브 또는 과류차단밸브를 설치하거나 주기적(검사항목, 시설의 규모 등을 고려하여 사업장 자체적으로 세운 관리계획*의 주기를 의미한다) 탱크 수압시험, X-ray검사, 두께측정 등을 실시하여 관리하는 경우

❖ 기타

- 사업장 자체 관리 계획(주기, 방법)을 수립하여야 하며, 최초 1회 수행결과 실적 있어야 인정함

본 자료는 환경부와, 화학물질안전원,
3개 검사기관(한국환경공단, 안전보건공단, 한국가스안전공사)의
검토로 작성되었음을 알려드립니다.